

Partial Translation of
JP 3(1991)-289950 A

Publication Date : December 19, 1991

5

Title of the Invention : MECHANICAL TYPE SCANNING ULTRASONIC
PROBE

Application No. : 2(1990)-90861

Filing Date : April 5, 1990

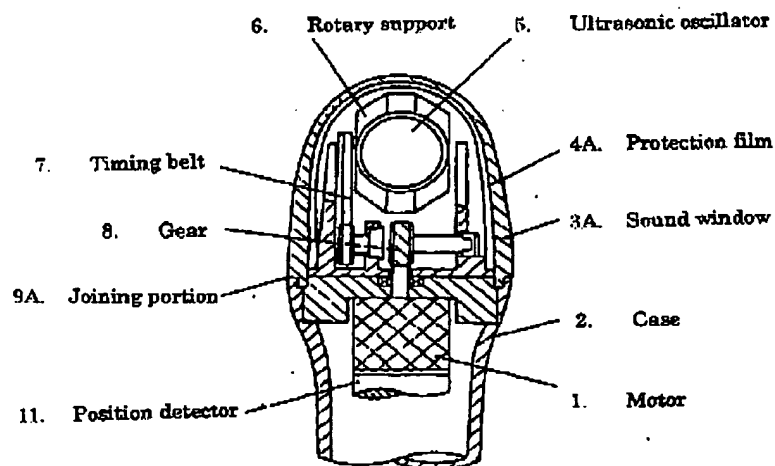
10 Inventors : Fumio MURAMATSU
Seiichiro YAMASHITA
Junichiro NINOMIYA

Masami KAWABUCHI

Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.

15

[FIG. 2]



MECHANICAL TYPE SCANNING TYPE ULTRASONIC PROBE

Publication number: JP3289950

Publication date: 1991-12-19

Inventor: MURAMATSU FUMIO; YAMASHITA SEIICHIRO;
NINOMIYA JUNICHIRO; KAWABUCHI MASAMI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: G01N29/26; A61B8/14; H04R1/20; G01N29/26;
A61B8/14; H04R1/20; (IPC1-7): A61B8/14; G01N29/26;
H04R1/20

- european:

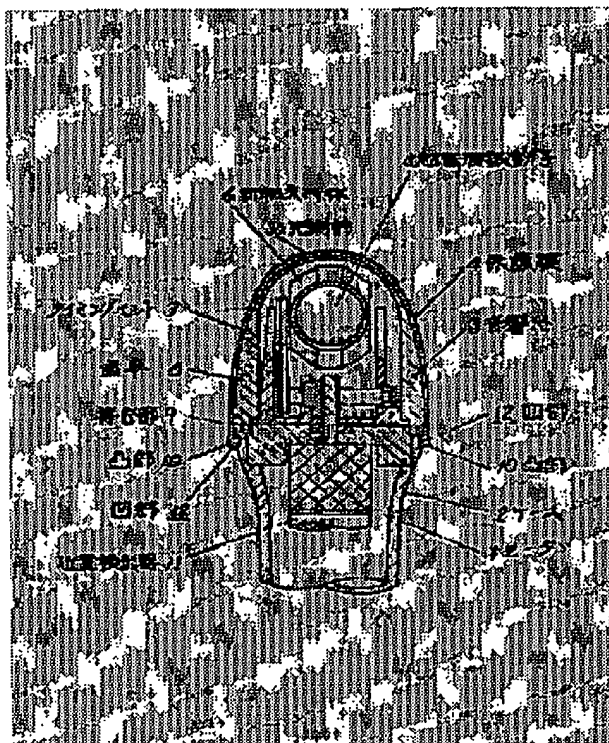
Application number: JP19900090861 19900405

Priority number(s): JP19900090861 19900405

Report a data error here

Abstract of JP3289950

PURPOSE: To improve safety through prevention of leakage of ultrasonic propagation medium liquid even when an acoustic window is broken, by forming a protection film, having acoustic characteristics similar to those of the material of the acoustic window and electric insulating property and elasticity, on the outer or inner peripheral surface of the acoustic window. **CONSTITUTION:** A protection film 4 having acoustic characteristics similar to those of the member of an acoustic window 3 and electric insulating property and elasticity is formed in a manner to wrap the outer peripheral surface of the acoustic window 3 therewith. For example, a rubberlike material is suitable for the protection film 4, and a clear or a translucent material is used where necessary. At an operation period during diagnosis and during movement of a device, this constitution prevents breakage of the protection film, having electric insulating property, through utilization of elasticity even when the acoustic window is broken, resulting in prevention of leakage of ultrasonic propagation medium liquid and flying of broke pieces, and beside prevents the generation of leaking current to maintain safety of a mechanical scanning type ultrasonic probe.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

引用文献

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-289950

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月19日

A 61 B 8/14
G 01 N 29/26
H 04 R 1/205 0 1
3 3 09052-4C
6928-2J
7436-5D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 機械式走査型超音波探触子

⑮ 特 願 平2-90861

⑯ 出 願 平2(1990)4月5日

⑰ 発 明 者 村 松 文 夫 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

⑱ 発 明 者 山 下 誠 一 郎 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

⑲ 発 明 者 二 宮 淳 一 郎 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

⑳ 発 明 者 川 淵 正 己 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

㉑ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

㉒ 代 理 人 弁理士 栗野 重幸 外1名

明細書

1. 発明の名称

機械式走査型超音波探触子

2. 特許請求の範囲

(1) 超音波伝搬媒液中に配置されて回転、首振り、または往復直線運動を行なう超音波振動子と、

超音波振動子が配置された超音波伝搬媒液が充たされた音響窓と、

音響特性が音響窓の材料に相似し、かつ電気絶縁性と弾力性とを有して、音響窓の外周面または内周面に設けられる保護膜とを備える機械式走査型超音波探触子。

(2) 保護膜がゴム状材料で形成されたことを請求項1記載の機械式走査型超音波探触子。

(3) 保護膜が透明または半透明である請求項1または2記載の機械式走査型超音波探触子。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、超音波ビームを機械的に走査することにより、超音波断面画像を得ることができ、安全性に優れた機械式走査型超音波探触子に関するものである。

従来の技術

従来の技術

第4図は従来の機械式走査型超音波探触子の構成を示している。第4図において、50は超音波の送受信を行なう超音波振動子で、回転支持体60の外周面に3個等間隔に取り付けられている。そして回転支持体60は、モータ20、歯車80およびタイミングベルト70からなる駆動機構により回転される。回転支持体60は、モータ20と一体に組み込まれた位置検出器90を含むサーボ機構によって、一定の回転数で回転される。40は先端部42を有する音響窓で、上記駆動機構を内包するとともに、超音波伝搬媒液(図示せず)が充填されている。30はケースで、モータ20と位置検出器90が収容されている。

次に上記従来の動作について説明する。

まず、音響窓40の先端部42を生体(図示せず)の所要部位に接触させる。そして、回転支持

特開平3-289950(2)

体60の回転にともない、超音波振動子50が生体との所定関係位置に達したときに、超音波振動子50に本体装置(図示せず)から電気パルス信号が印加されて、超音波パルスビームが発生する。この超音波パルスビームは超音波伝導媒体を通じ音響窓40を介して生体に向けて放射される。一方、生体内の音響インピーダンスの差異に起因して発生した反射波は逆の経路を経て、超音波振動子50により受信され、受信信号がケーブル(図示せず)を介して、本体装置に送られる。本体装置では適当な信号処理がなされて、一定量線分としてその強度がブラウン管に表示される。

以上のように、従来の機械式定歪型超音波探触子でも回転支持体60とともに超音波振動子50を回転させ、超音波パルスビームを放射することで、生体についての扇形状の超音波断面画像が得られる。

ところで、音響窓40は超音波断面画像の画質や分解能を著しく左右するもので、一般には生体と音響特性が可能な限り近い特別なプラスチック

材料が厳選して使われている。また、超音波の多重反射を防止するために、音響窓40の超音波放射部分は、例えば、1mm程度に薄く構成されている。さらに、音響窓40が生体に接触された際に変形して回転支持体60と接触し回転支持体60の滑らかな回転を阻害することを防止するために、音響窓40には変形しにくい硬質プラスチックが使われている。

発明が解決しようとする課題

ところが、硬質プラスチックを使用しているために、診断中の操作時や超音波診断装置の移動時において、機械式定歪型超音波探触子をあやまって衝突や落下させた際、特に音響窓40の先端部42が破損しやすく、充填されている超音波伝導媒体が漏出してしまいう問題がある。また、機械式定歪型超音波探触子が体内用の場合、万一、診断中に音響窓40が破損すると、生体内に超音波伝導媒体が漏出するとともに、生体液などが回転支持体60の超音波振動子50部分へ流入することにより漏れ電流が増加して生体に危険を与える

可能性がある。すなわち、音響窓40が万一破損した際の防衛策が不充分であるという問題があった。

本発明は、以上のような従来の課題を解決するものであり、万一、音響窓が破損しても超音波伝導媒体の漏出を防止することができる安全な機械式定歪型超音波探触子を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

本発明は、上記目的を達成するために、音響窓の外周面を覆い包むように、もしくは内周面に、音響特性(音響インピーダンス、音速など)が音響窓の部材と相似し、かつ電気絶縁性と弾力性とを有する保護膜を設けたものである。保護膜としては、たとえばゴム状材料が適する。さらに、必要に応じて保護膜は、透明ないし半透明とする。この保護膜は、薄い膜厚で音響窓の外周面を覆い包むように、もしくは内周面に、密着あるいは接着、コーティング、ラミネートなどにより設けられる。

作用

従って、本発明によれば、診断中の操作時や超音波診断装置の移動時などにおいて、あやまって機械式定歪型超音波探触子を衝突や落下させて、万一、音響窓が破損しても電気絶縁性を有する保護膜が、弾力性(伸縮性、弾性)を活かして破損しないので、超音波伝導媒体の漏出を防ぐとともに、破片の飛散を防止し、さらに漏れ電流を防ぎ機械式定歪型超音波探触子の安全性を維持することができるものである。また、保護膜としてシリコーン系ゴムやウレタン系ゴム等を用いることにより耐薬品性、耐絶縁性、耐久性を確保することができる。さらにまた、保護膜を透明ないし半透明とすれば万一音響窓が破損した場合、~~容易に~~発見することができる。

実施例

第1図は本発明の第1の実施例の構成を示すものである。第1図において、1は超音波振動子5を3個等間隔に設けた回転支持体6を回転するモータであり、歯車8とタイミングベルト7は、

特開平3-289950(3)

モータ1の回転を回転支持体6に伝達する駆動機構である。4は先端部分3aを有する硬質プラスチック製の音響窓3の外周面に設けられた保護膜で、音響特性（音響インピーダンス、音速など）が音響窓3に相似し、かつ電気絶縁性と弾力性とを有するものである。本実施例では、厚さが約0.5mmのシリコン系ゴムをあらかじめ成形したものを用いている。保護膜4は、音響窓3との界面に生じる空気層を無くするためにオリーブ油の油膜を介して音響窓3に密着されている。また、保護膜4の両端部に設けられた凸部10が音響窓3に設けられた凹部12に嵌込まれることで保護膜4が音響窓3の外周面に固定される。なお、音響窓3内には超音波伝搬媒液（図示せず）が充填されている。11はモータ1と一体に組み込まれ、回転支持体6の回転を一定に保持するための位置検出器である。9はモータ1と位置検出器11などを収容するケース2と音響窓3との接合部である。

次に上記第1の実施例の動作について説明す

良好な感度が得られ、新生児などへの適用において極めて有効である。なお、保護膜4は、凸部10を介して、着脱が可能であり、必要に応じて取りはずすことができる。また、オリーブ油に代えて音響窓3に接着剤により接着してもよい。

第2図は本発明の第2の実施例の構成を示すものである。第2図において、1はモータであり、超音波振動子5を3個等間隔に設けた回転支持体6を回転する。歯車8、タイミングベルト7はモータ1の回転を回転支持体6に伝達する駆動機構である。4Aは保護膜で、硬質プラスチック製の音響窓3Aの内周面に設けられている。本実施例では、保護膜4Aとして、厚さ約0.5mmのウレタン系ゴムを音響窓3と一体に形成して用いた。11は回転支持体6の回転角を一定に保持するための位置検出器である。2は、モータ1と位置検出器11などを収容するケースである。9Aはケース2と音響窓3Aとの接合部をそれぞれ示す。音響窓3A内は超音波伝搬媒液（図示せず）で充填されている。なお、本第2実施例における

る。なお、本実施例における機械式定歪型超音波探触子の超音波断面画像を得る動作は、第4図に示した従来の機械式定歪型超音波探触子と同様であり、その詳細な説明は省略する。

以上のような構成からなる機械式定歪型超音波探触子を用いた診断や超音波診断装置の移動の際などにおいて、あやまって機械式定歪型超音波探触子を衝突や落下して音響窓3の先端部分3aに強い力が加わり、音響窓3が破損しても、保護膜4はゴム弾性と伸縮性を活かして、割れたり破れたりしない。従って、音響窓3に充填されている超音波伝搬媒液の漏出は起こらない。また、音響窓3の破片が飛び散るのを防ぐこともできる。さらに本実施例では、保護膜4が接合部9や音響窓3の破損に起因して生体液が機械式定歪型超音波探触子内に浸入しないので漏れ電流を防ぐこともできる。本実施例のように保護膜4を音響窓3の外周面に設けた場合は特に生体との接触の際、保護膜4が接触することになるので、硬質プラスチックで形成された音響窓3が直接接触するよりも

機械式定歪型超音波探触子の動作は、第4図に示した従来の機械式定歪型超音波探触子と同様であり、その詳細な説明は省略する。

第2図において、前述の第1の実施例で説明したように、音響窓3Aに外部から強い力が加わり、破損しても、保護膜4Aはゴム弾性と伸縮性があり、割れたり破れたりしない。従って、超音波伝搬媒液の漏出を防ぐことができる。また、漏れ電流も防ぐことができ、電気的安全性が確保される。

第3図は、第4図に示した従来の機械式定歪型超音波探触子の構成に基づいて、特にその形状を脱体腔内（経直腸や経腔など）用として適するように外形形状を工夫したもので、本発明の第3の実施例の構成を示すものである。第3図において、13はモータや位置検出器を収容したケースで、探触子の握り部である。14は音響窓15の内部に収容され、超音波振動子（図示せず）を設けた回転支持体（図示せず）を回転する駆動軸（図示せず）を通したシャフト部であり、握り部13と

特開平3-289950(4)

ともに機械式走査型超音波探触子のケースを構成する。16はシャフト部14と音響窓15との接合部を示す。音響窓15には超音波伝搬媒液が充填されている。17はあらかじめ半透明のシリコン系ゴムで成形したチューブ状（本実施例の場合、厚さを約0.5mmとした）の保護膜であり、音響窓15とシャフト部14と接合部16とを覆うように、かつ、界面に空気層が存在しないようにオリーブ油の油膜を介して密着して設けられている。

なお、保護膜17は握り部13をも覆い包むように設けてもよい。この^腔体内の断断を目的として外形を特別に工夫された機械式走査型超音波探触子の場合、音響窓15やシャフト部14の外径は細く形成され、特に音響窓15の肉厚が薄く、外部からの力により破損しやすい。しかし、保護膜17は割れたり、破れたりせず、超音波伝搬媒液の漏出を防ぐことができる。また、音響窓15の破損や接合部16からの漏れ電流も防止することができる。

氣的安全性を高める効果を有する。

さらに、音響窓の外周面に保護膜を設けた場合には、保護膜の弾力性により、音響窓への衝突を緩和して、音響窓の破損がしにくくなるという効果がある。従って、音響窓は従来より薄く構成することが可能となり、音響窓による音波の多重反射の影響を少なくして、画質や分解能を向上する効果がある。また、音響窓などの接合部による漏れ電流を防ぎ、特に^腔体内用の探触子において著しく電氣的安全性を高めて、超音波伝搬媒液の生体内（^腔体内）への漏れによる障害の発生を防止することができる。

さらに保護膜を音響窓の外周面に設ける際、保護膜を透明ないし半透明の部材で形成することにより、音響窓の破損状態が見つけやすくなり全体として極めて安全な機械式走査型の超音波探触子を得ることができるという効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例における機械式走査型超音波探触子の概略構成断面図、第2図は

本第3の実施例の場合、保護膜17をオリーブ油の油膜を介して密着により設けたが、接着剤により接着してもよい。また、ウレタン系ゴムなどを一体化して保護膜17を形成してもよい。

なお、本発明の第1～第3の実施例では、超音波振動子を一定に回転することにより、扇形状の超音波断面画像を得る機械式走査型の探触子について説明したが、超音波振動子を往復運動や往復直線運動させて、超音波断面画像を得る方式の機械式走査型超音波探触子にも適用できる。

また、保護膜としては、天然ゴム、シリコン系ゴム、ウレタン系ゴム、塩化ビニル樹脂等柔軟な弾力性（ゴム弾性）のある電気絶縁性の材料が好適に使用される。

発明の効果

本発明は上記実施例より明らかなように、保護膜を設けたので、機械式走査型超音波探触子をあやまって、衝突や落下させて音響窓を破損しても、超音波伝搬媒液の流出を防止するとともに、破片の飛び散りを防いだり、漏れ電流を防ぎ、電

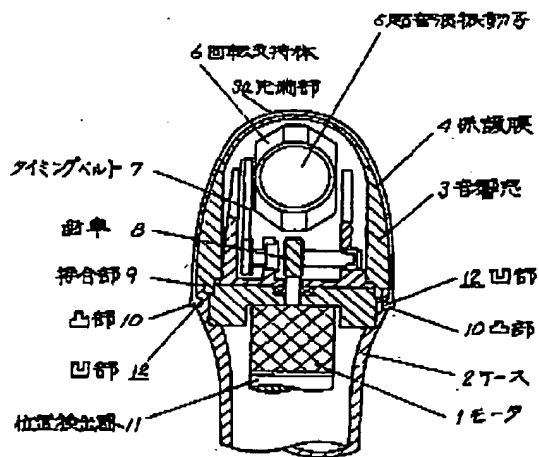
第2の実施例における機械式走査型超音波探触子の概略構成断面図、第3図は第3の実施例における^腔体内用探触子の概略外観図、第4図は従来の機械式走査型超音波探触子の概略構成断面図を示す。

1…モータ、2…ケース、3、3A、15…音響窓、4、4A、17…保護膜、5…超音波振動子、6…回転支持体、7…タイミングベルト、8…歯車、9、9A、16…接合部、10…凸部、11…位置検出器、13…握り部、14…シャフト部

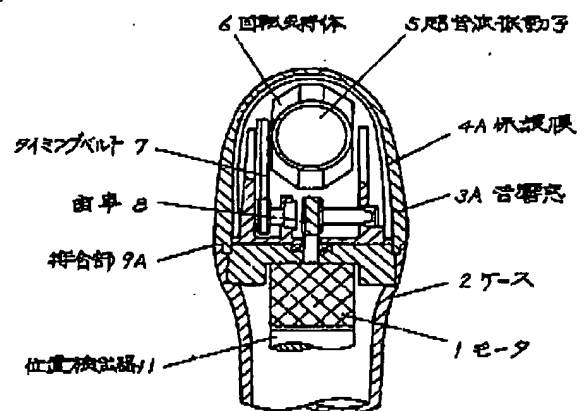
代理人 弁理士 栗野 眞 幸 ほか1名

特開平3-289950(6)

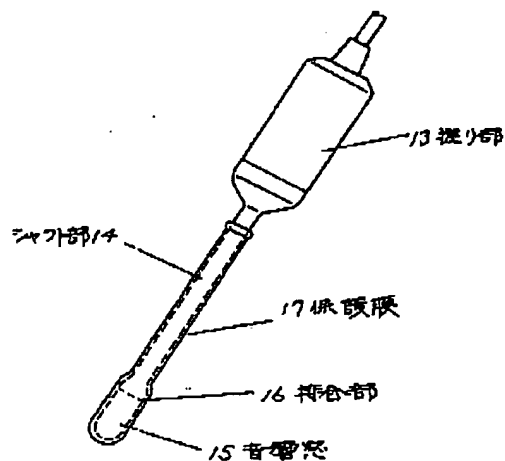
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

